

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1 ให้มีประสิทธิภาพ (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อดังนี้ (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 ทั้งหมด 12 โรงเรียน จำนวน 1,952 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 42 คน ผู้วิจัยทำการสุ่มแบบหลายขั้นตอนโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.2. 1 สุ่มโรงเรียนมา 1 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย จับสลากจาก 12 โรงเรียน ได้โรงเรียนคงคาราม ในเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 มีจำนวน 6 ห้องเรียน

1.2. 2 สุ่มห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย จาก 6 ห้องเรียน คือ 4/1, 4/2, 4/3, 4/4, 4/5 และ 4/6 โดย ห้องเรียนที่จับสลากได้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 มีจำนวนนักเรียน 42 คน

1.2.3 จำแนกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 42 คน ตามผลการเรียน
ในวิชาศิลปะศึกษาที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียน
ดังนี้ นักเรียนที่มีผลการเรียน 3 - 4 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี นักเรียนที่มีผลการเรียน 2 - 2.5
เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง และ นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่า 2 เป็นนักเรียนที่มีผลการ
เรียนอ่อน จัดเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนจำนวน 42 คน นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีจำนวน
12 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับปานกลางจำนวน 18 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน
จำนวน 12 คน

1.2.4 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 เข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว
โดยการสุ่มอย่างง่ายจับสลาก ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี
จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน
จำนวน 1 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวจำนวน 3 คน

1.2.5 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 เข้ากลุ่มทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม
โดยการสุ่มแบบง่ายจับสลาก ในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี
จำนวน 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน
จำนวน 2 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

1.2.6 เหลือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ
ภาคสนาม มีจำนวน 33 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ
(3) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

2.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง
องค์ประกอบศิลป์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง
องค์ประกอบศิลป์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1 ที่ผู้วิจัย
สร้างขึ้นประกอบด้วยจำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์

หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ และ หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบศิลปะ ทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย การลงทะเบียนสมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ หน้าหลัก(โฮมเพจ) บทเรียน กระดานข่าว ฐานความรู้ ห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และศูนย์ประเมิน

ผู้วิจัยพัฒนาตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ของ
ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (1)การสร้างชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) เนื้อหาสาระที่ใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีขั้นตอนการพัฒนา
ดังนี้

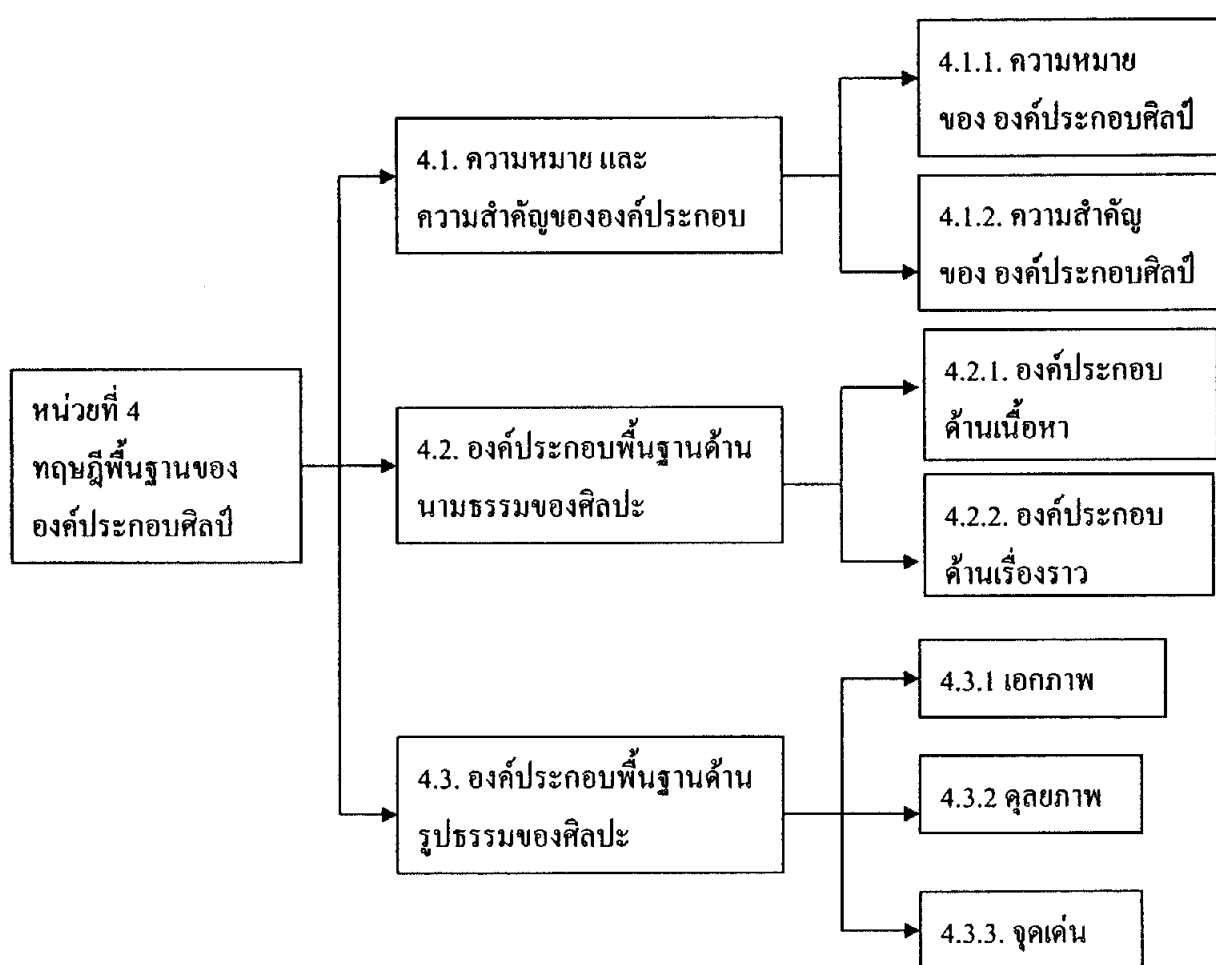
2.1 วิเคราะห์เนื้อหา โดยการศึกษาคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์
จำแนกเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วย 1 หน่วยใช้เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	ประเภทของเนื้อหา
1. ศิลปะเบื้องต้น	1. ความหมายของศิลปะตามแนวคิดต่างๆ 2. ประเภทของงานศิลปะ 3. วัสดุ และอุปกรณ์ในงานศิลปะ	พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
2. องค์ประกอบศิลป์	4. ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์ 5. องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ 6. การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
3. การสร้างงานศิลปะ	7. การสร้างงานทัศนศิลป์ 8. การสร้างงานศิลปะด้วยสื่อต่างๆ 9. การสร้างงานศิลปะตามความสนใจ	พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
4. การวิจารณ์งานศิลปะ	10. หลักการวิจารณ์งานศิลปะ 11. ศิลปะกับการวิจารณ์	พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย
5. ประวัติศาสตร์ศิลป์	12. ศิลปะไทย 13. ศิลปะสากล 14. ศิลปะกับมรดกทางวัฒนธรรม 15. ภูมิปัญญาเกี่ยวกับศิลปะไทยและสากล	พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย พุทธิพิสัย/ทักษะพิสัย

จากนั้นผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งพบว่ามีความเหมาะสมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้แก่ กลุ่มเนื้อหาที่ 2 เรื่ององค์ประกอบศิลป์ ประกอบด้วยหน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์ หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ และหน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ

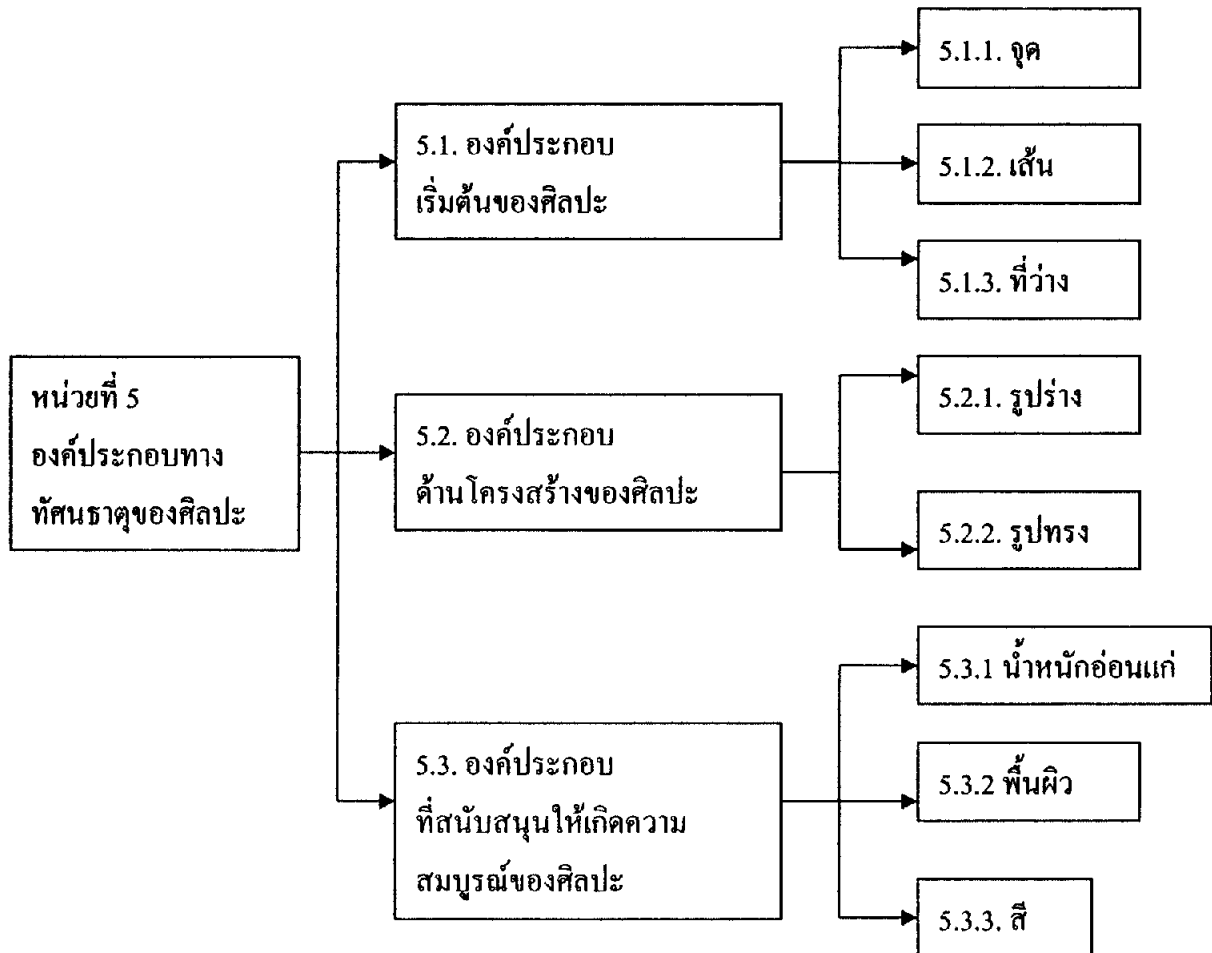
2. 2 เขียนแผนผังแนวคิด นำเนื้อหาในหน่วยที่ 4, 5 และ 6 มาเขียนแผนผังแนวคิดอยู่ในรูปแบบภูมิแบบจำลอง

2.2.1 หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์



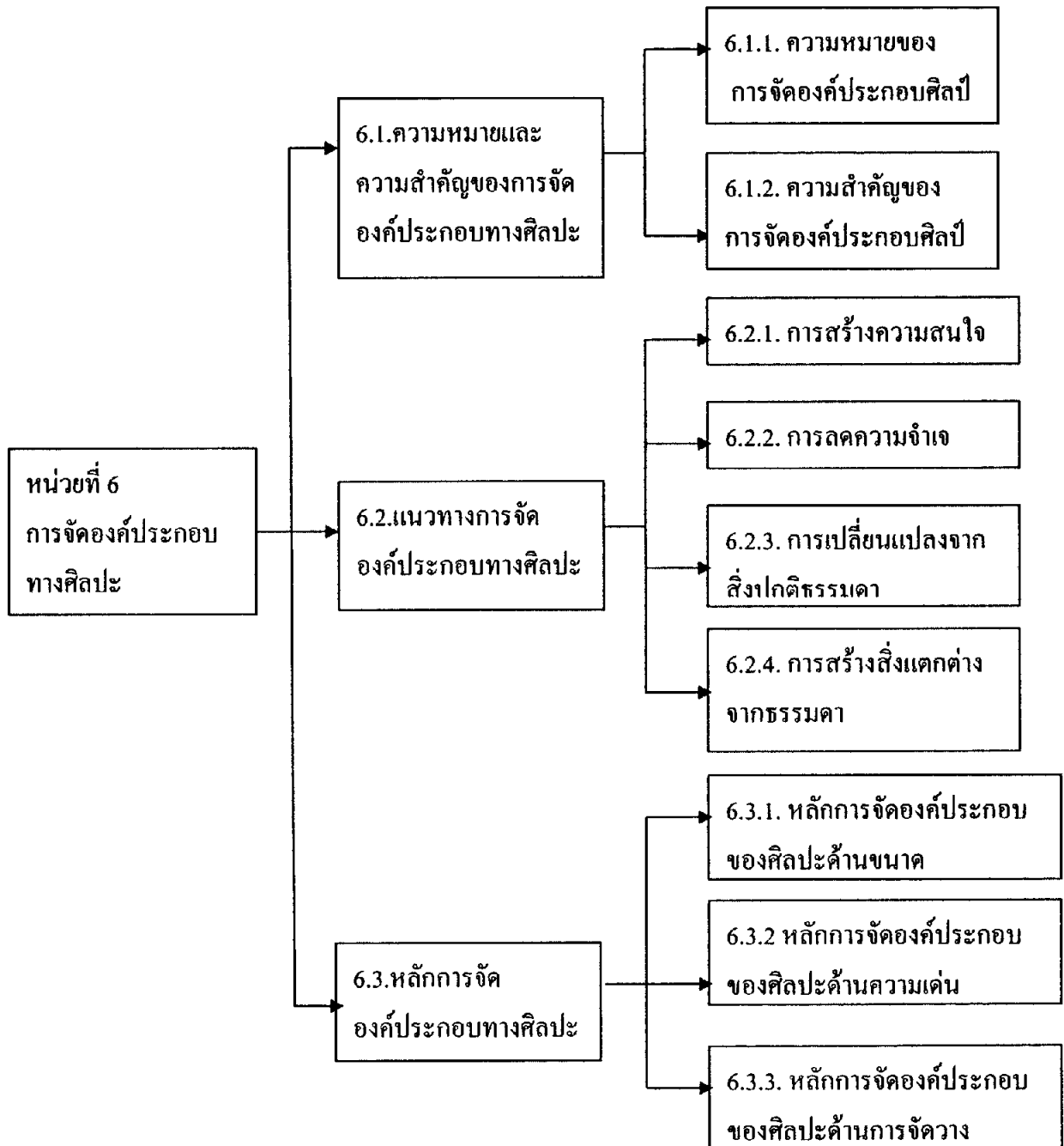
ภาพที่ 3.1 แผนผังแนวคิดแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาหน่วยที่ 4

2.2.2. หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ



ภาพที่ 3.2 แผนผังแนวคิดแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาหน่วยที่ 5

2.2.3. หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ



ภาพที่ 3.3 แผนผังแนวคิดแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาหน่วยที่ 6

2.3 เขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์
กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้

2.3.1 หัวเรื่องในแต่ละหน่วย ได้จำแนกดังนี้

หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบทางศิลปะ

หัวเรื่องที่ 4.1 ความหมาย และ ความสำคัญของ
องค์ประกอบทางศิลปะ

หัวเรื่องที่ 4.2 องค์ประกอบพื้นฐานด้านนามธรรม
ของศิลปะ

หัวเรื่องที่ 4.3 องค์ประกอบพื้นฐานด้านรูปธรรม
ของศิลปะ

หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ

หัวเรื่องที่ 5.1 องค์ประกอบเริ่มต้นของศิลปะ

หัวเรื่องที่ 5.2 องค์ประกอบด้านโครงสร้างของศิลปะ

หัวเรื่องที่ 5.3 องค์ประกอบที่สนับสนุนให้เกิดความ
สมบูรณ์ของศิลปะ

หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ

หัวเรื่องที่ 6.1 ความหมายและความสำคัญของการจัด
องค์ประกอบทางศิลปะ

หัวเรื่องที่ 6.2 แนวทางการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ

หัวเรื่องที่ 6.3 หลักการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ

2.3.2 แนวคิด แนวคิดหน่วยที่ 4 มีแนวคิดจำนวน 3 แนวคิด แนวคิด

หน่วยที่ 5 มีแนวคิด จำนวน 3 แนวคิด แนวคิดหน่วยที่ 6 มีแนวคิดจำนวน 3 แนวคิด

2.3.3 วัตถุประสงค์ เขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ในแต่ละหน่วย มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังนี้

หน่วยที่ 4 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

หน่วยที่ 5 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

หน่วยที่ 6 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 3 ข้อ

2.3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นข้อ ๆ ทั้ง 3

หน่วย มีรายละเอียด ดังนี้ (1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาเนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้ด้วย
คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (3) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ในแต่ละหัวเรื่อง (4) ศึกษาฐานความรู้

(5) อ่านกระทู้ในกระดานข่าว (6) พุจฉยสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย และอภิปรายในห้องสนทนาตามหัวข้อกระทู้ที่กำหนดไว้ตามวัน เวลาที่กำหนด (7) ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ตามวัน เวลา ที่กำหนด (8) ศึกษาคำถามที่พบบ่อย และ (9) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.5 สื่อการเรียน คือ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะเรื่ององค์ประกอบศิลป์

2.3.6 การประเมิน มีการประเมิน 2 ประเภท ได้แก่

1) ประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการเรียนรู้	แบบทดสอบก่อนเรียน		แบบทดสอบหลังเรียน	
	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	10 ข้อ	-	10 ข้อ	-
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	10 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	10 ข้อ	1 ข้อ	10 ข้อ	1 ข้อ

2) ประเมินระหว่างเรียน เป็นแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการเรียนรู้	หัวเรื่องที่	แบบฝึกหัด	
		แบบฝึกหัด	ชิ้นงาน
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	4.1	2 ข้อ	1 ข้อ
	4.2	3 ข้อ	
	4.3	3 ข้อ	
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	5.1	3 ข้อ	1 ข้อ
	5.2	3 ข้อ	
	5.3	4 ข้อ	
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	6.1	2 ข้อ	1 ข้อ
	6.2	4 ข้อ	
	6.3	7 ข้อ	

2.4 เขียนเนื้อหา เป็นขั้นตอนเสนอรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละหน้า

ประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 4 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) เสียงประกอบ (3) ภาพนิ่ง และ (4) มัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปภาพเคลื่อนไหว ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเสนอรายละเอียดของเนื้อหาทั้ง 3 ส่วน คือ (1) คำอธิบาย (2) ภาพนิ่ง และ (3) มัลติมีเดีย

หน่วยการเรียนรู้	การนำเสนอเนื้อหา			
	คำอธิบาย	เสียงประกอบ	ภาพนิ่ง	มัลติมีเดีย
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์				
เรื่องที่ 4.1. ความหมาย และ ความสำคัญขององค์ประกอบศิลป์	✓	-	1 ภาพ	-
เรื่องที่ 4.2. องค์ประกอบพื้นฐานด้านนามธรรมของศิลปะ	✓	-	6 ภาพ	-
เรื่องที่ 4.3. องค์ประกอบพื้นฐานด้านรูปธรรมของศิลปะ	✓	-	5 ภาพ	1 เรื่อง
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ				
เรื่องที่ 5.1. องค์ประกอบเริ่มต้นของศิลปะ	✓	-	8 ภาพ	-
เรื่องที่ 5.2. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของศิลปะ	✓	-	8 ภาพ	-
เรื่องที่ 5.3. องค์ประกอบที่สนับสนุนให้เกิดความสมบูรณ์ของศิลปะ	✓	-	12 ภาพ	1 เรื่อง
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ				
เรื่องที่ 6.1.ความหมายและความสำคัญของการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	✓	-	2 ภาพ	-
เรื่องที่ 6.2.แนวทางการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	✓ ✓	- -	8 ภาพ 24 ภาพ	- 2 เรื่อง
เรื่องที่ 6.3.หลักการจัดองค์ประกอบทางศิลปะ				

2.5 กำหนดกิจกรรม แนวตอบ และสร้างแบบประเมิน ได้กำหนดไว้ดังนี้

2.5.1 กิจกรรมและแนวตอบ (1) แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย

ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตรวจสอบคะแนนในผลการเรียนได้ทันที นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีได้หลายครั้ง แต่จะมีการเก็บผลคะแนนเฉพาะครั้งแรกที่ทำเท่านั้น และ(2) แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ ส่งงานทางโปรยณียิเล็กทรอนิกส์ ตรวจสอบคะแนนในผลการเรียนได้ในวันถัดไป

หน่วยการเรียนรู้	รูปแบบกิจกรรม(เก็บคะแนน)	แนวตอบ
หน่วยที่ 4 เรื่อง ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบทางศิลปะ หัวเรื่องที่ 4.1. ความหมาย และความสำคัญขององค์ประกอบทางศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 4.2. องค์ประกอบพื้นฐานด้านนามธรรมของศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 4.3. องค์ประกอบพื้นฐานด้านรูปธรรมของศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบฝึกหัดกิจกรรมกลุ่ม อภิปรายเรื่อง องค์ประกอบพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	- เฉลยตรง - ตรวจสอบโดยครูผู้สอน
หน่วยที่ 5 เรื่อง องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ หัวเรื่องที่ 5.1. องค์ประกอบเริ่มต้นของศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 5.2. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 5.3. องค์ประกอบที่สนับสนุนให้เกิดความสมบูรณ์ของศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก - แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ เรื่อง การสร้างวงจรี	- เฉลยตรง - ตรวจสอบโดยครูผู้สอน

หน่วยการเรียนรู้	รูปแบบกิจกรรม(เก็บคะแนน)	แนวตอบ
หน่วยที่ 6 เรื่อง การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ หัวเรื่องที่ 6.1.ความหมายและ ความสำคัญของการจัดองค์ประกอบ ทางศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 6.2.แนวทางการจัด องค์ประกอบทางศิลปะ	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
หัวเรื่องที่ 6.3.หลักการจัดองค์ ประกอบศิลป์	- แบบฝึกหัดภาคทฤษฎีแบบปรนัย ชนิด เลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก	- เฉลยตรง
	- แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ เรื่อง การจัด องค์ประกอบของภาพ	- ตรวจโดย ครูผู้สอน

2.5.2 การสร้างแบบประเมิน

การสร้างแบบประเมิน ประกอบด้วย (1) แบบประเมินก่อน
เรียน และ (2) แบบประเมินหลังเรียน รายละเอียดดังกล่าวไว้ที่ข้อ 2.3.6 แบบประเมิน

2.6 การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1)
หน้าเข้าสู่ระบบ (2) หน้าหลัก หรือหน้าโฮมเพจ(3) หน่วยการเรียนรู้(4) ฐานความรู้(5) กระดานข่าว
(6) ห้องสนทนา(7) คำถามพบบ่อย(8) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(9) ศูนย์การประเมิน (10) ข้อมูล
ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ(11) ข้อมูลผู้เรียน

2.6.1 หน้าเข้าสู่ระบบ จัดเป็นส่วน ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย ข้อความ แขนงวิชาเทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช บรรทัดถัดมา โลโก้
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ข้อความ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง
องค์ประกอบศิลป์ และบรรทัดถัดมา ข้อความพัฒนาโดยนายสมพงษ์ เกศนิลพรรณ

ส่วนที่ 2 พื้นที่ด้านบนขวา ข้อความลิ้งรหัสผ่าน และถัดไป
ข้อความลงทะเบียนเรียน สำหรับผู้ที่ต้องการเข้าเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
ด้านซ้าย ประกอบด้วย รูปภาพเขียนด้วยสีน้ำ ภาพทิวทัศน์ ด้านขวามีกรอบข้อความ เข้าสู่ระบบ เพื่อ
เข้าใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในกรอบเดียวกันบรรทัดถัดมา ข้อความ ชื่อผู้ใช้
และ ช่องเติมชื่อผู้ใช้

บรรทัดถัดมา ข้อความ รหัสผ่าน ช่องเติมรหัสผ่าน บรรทัดถัดมา ปุ่ม login เพื่อเข้าสู่บทเรียน ปุ่ม Reset เพื่อกรอกข้อมูลใหม่

2.6.2 หน้าหลักหรือหน้าโฮมเพจ จัดเป็นส่วน ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบน ประกอบด้วย ข้อความ แชนงวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช บรรทัดถัดมา โลโก้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ข้อความ ชุมการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ และบรรทัดถัดมา ข้อความพัฒนาโดยนายสมพงษ์ เกศนิลพรรณและบรรทัดล่างเป็นเมนูบาร์ ประกอบด้วย ฐานความรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา คำถามพบบ่อย ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และผลการเรียน

ส่วนที่ 2 ด้านซ้ายเมนูบาร์ ประกอบด้วย แนะนำการใช้ แนะนำการเรียน หน่วยที่ 4 หน่วยที่ 5 หน่วยที่ 6 และออกจากระบบ

ส่วนที่ 3 พื้นที่ตรงกลาง ข้อความ ชุมการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรีเขต 1 และบรรทัดถัดมา จัดทำโดย สมพงษ์ เกศนิลพรรณ

2.6.3 บทเรียน ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบก่อนเรียน (2) แผนการเรียน (3) เนื้อหาสาระหน่วยการเรียนรู้ (4) กิจกรรมระหว่างเรียน และ (5) แบบทดสอบหลังเรียน มีการบันทึกคะแนนไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

2.6.4 ฐานความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนเชื่อมโยงนักเรียนไปสู่แหล่งความรู้เสริมที่อยู่ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่าย โดยการกำหนด Link ไปยัง Web Sites กำหนดให้นักเรียนศึกษาตามหัวข้อที่กำหนด โดยไม่มีการเก็บผลคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อเว็บไซต์	หัวข้อที่ศึกษา
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานของ องค์ประกอบทางศิลปะ	1) http://gotoknow.org/blog/artforall/141174	องค์ประกอบของ ศิลปะ
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของ ศิลปะ	1) http://www.e-learning.sg.or.th/ac2_19/ 2) http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/pechburi/somphong_k/index.html	- ทัศนธาตุ - สื่กับงานศิลปะ
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	1) http://www.vattaka.com.composition.html	การจัดองค์ ประกอบทางศิลปะ

2.6.5 กระดานข่าว (Web Board) เป็นส่วนที่ให้นักเรียนเข้าไปอ่าน หัวข้อที่ครูผู้สอนกระทุ้ง โดยแยกตามบทเรียน แล้วอภิปรายร่วมกัน และนำกระทุ้งที่ครูผู้สอนกำหนด ไปอภิปรายในห้องสนทนา ตามวัน เวลา ที่กำหนด โดยมีการเก็บผลคะแนน ในกิจกรรมกลุ่ม ในหัวเรื่องที่ 4.3

หน่วยการเรียนรู้	หัวข้อกระทุ้ง
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบทางศิลปะ	- ให้นักเรียนรวมกลุ่ม ละ 5 คน อภิปรายเกี่ยวกับภาพที่กำหนดให้ โดยนำความรู้จากหัวเรื่องที่ 4.1-4.3 ตามประเด็นต่อไปนี้ - เนื้อหาในภาพนี้เกี่ยวกับอะไร - ภาพที่กำหนดให้บอกเล่าเรื่องราวอะไร - ภาพที่กำหนดให้ใช้หลักองค์ประกอบพื้นฐานอย่างไรบ้าง จงอภิปรายในกลุ่ม แล้วสรุปเป็นแนวคิดของกลุ่ม
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	- องค์ประกอบด้านทัศนธาตุของศิลปะ องค์ประกอบใดมีความสำคัญในงานจิตรกรรมน้อยที่สุด จงอภิปราย
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	- ให้นักเรียน อภิปรายเกี่ยวกับภาพที่กำหนดให้โดยนำความรู้จากหัวเรื่องที่ 6.2- 6.3 ตามประเด็นต่อไปนี้ - ภาพที่กำหนดให้ใช้แนวทางในการจัดองค์ประกอบทางศิลปะลักษณะใด - ภาพที่กำหนดให้ใช้หลักการจัดองค์ประกอบทางศิลปะด้านใด

2.6.6 ห้องสนทนา (Chat Room) เป็นส่วนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครูผู้สอน เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย และผู้วิจัยใช้ห้องสนทนาเป็นส่วนหนึ่งในการสังเกตพฤติกรรมการใช้ห้องสนทนา

หน่วยการเรียนรู้	วัน / เวลา
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	วันที่ 1 เวลา 08.30 – 10.30
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	วันที่ 2 เวลา 08.30 – 10.30
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	วันที่ 3 เวลา 08.30 – 10.30

2.6.7 คำถามพบบ่อย (FAQ) มาจากประสบการณ์ของครูผู้สอน และการซักถามของนักเรียนที่มักจะซักถามกันเองและซักถามครูผู้สอนในเนื้อหาที่เข้าใจยากระหว่างเรียน นำมาสร้างคำถามพบบ่อยดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบทางศิลปะ	1. จะรู้ได้อย่างไรว่า ผลงานศิลปะที่เราพบเห็นนั้นจัดองค์ประกอบทางศิลปะครบถ้วนหรือไม่
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	1. มีความจำเป็นหรือในการสร้างผลงานศิลปะต้องใช้องค์ประกอบของศิลปะทุกองค์ประกอบมาสร้างสรรค์ 2. การผสมสีเพื่อใช้สร้างสรรค์ผลงานศิลปะมีเพียงแค่สีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 แค่นั้นใช่หรือไม่
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	1. อย่างไรที่เรียกผลงานศิลปะว่ามีเอกภาพ 2. จำเป็นหรือไม่ที่ผลงานศิลปะทุกชิ้นต้องมีจุดเด่นหรือจุดสนใจ

2.6.8 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ในการส่งงานภาคปฏิบัติ
ถึงครูผู้สอน Kesinilphan@hotmail.com โดยเก็บผลคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	-
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	- การนำความรู้เรื่องทัศนธาตุไปสร้างงานศิลปะ (แบบทดสอบก่อนเรียนภาคปฏิบัติ) - การปฏิบัติการสร้างวงจรัส (แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ) - การนำความรู้เรื่องทัศนธาตุไปสร้างงานศิลปะ (แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ)

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	- การจัดองค์ประกอบภาพรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ (แบบทดสอบก่อนเรียนภาคปฏิบัติ) - การจัดองค์ประกอบศิลป์ด้านความเด่น (แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ) - การจัดองค์ประกอบภาพรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดให้ (แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติ)

2.6.9 คาวนั้โหลด เป็นส่วนที่นักเรียนเข้ามาดาวน์โหลดแบบทดสอบก่อนเรียนภาคปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียนภาคปฏิบัติและ แบบฝึกหัดภาคปฏิบัติ

2.6.10 ศูนย์ประเมิน เป็นส่วนที่นักเรียนสามารถ (1) ตรวจสอบผลคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (2) ตรวจสอบคะแนนแบบฝึกหัดภาคทฤษฎีได้ทันที ส่วนภาคปฏิบัตินักเรียนสามารถตรวจสอบได้ในวันถัดไป

2.6.11 ข้อมูลผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลของผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยสังเขป

2.6.12 ข้อมูลของผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงระบบจัดการข้อมูลของผู้เรียน ประกอบด้วย (1) แก้ไขข้อมูลนักเรียน และ (2) การเปลี่ยนรหัสผ่าน

2.7 จัดทำคู่มือการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (4) เส้นทางการเรียน (5) ตารางการเรียนรู้ (6) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน และ (8) การประเมิน

2.8 ส่งบทเรียนขึ้นเครือข่าย โดยมีวิธีการดังนี้

1) เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 2) ต่อเชื่อมสัญญาณเข้าสู่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ต้องการเป็นที่เก็บข้อมูลของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในที่นี้ชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้อยู่คือ 202.57.191.85 โดยผู้มีสิทธิ์เข้าใช้คือ kesinil

3) ทำการคัดลอกไฟล์ทุกไฟล์และโฟลเดอร์ทุกโฟลเดอร์ จาก Hard Disk ไปเก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ในโฟลเดอร์ 202.57.191.85/kesinil/

4) กำหนดค่าของไฟล์ค่าด้าเบสทุกไฟล์ใน <http://www.siamhosting/phpmyadmin/kesinil> ในโฟลเดอร์ kesinil ให้มีสถานะของการอ่านและเปลี่ยนแปลงได้โดยผู้มีสิทธิ์เข้าใช้ คือ kesinil

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก) ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แสดงในภาคผนวก ข) ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สรุปได้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเห็นว่าชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอยู่ในระดับดี (ผลการประเมินแสดงในภาคผนวก ข) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

4.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงทั้ง 3 หน่วย ดังนี้

รายการประเมิน	ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. การเชื่อมโยง (Link)	- การเชื่อมโยงในแต่ละหน้าควรเพิ่ม ปุ่ม ย้อนกลับ และหน้าต่อไป	- เพิ่มปุ่ม ย้อนกลับและปุ่มหน้าต่อไป
2. บทเรียน	- ควรมีคำอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ต้องการให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมต่อไป	- เพิ่มคำอธิบายในส่วนที่นักเรียนต้องดำเนินกิจกรรมต่อไป - เพิ่มปุ่ม Guide แนะนำสิ่งที่นักเรียนต้องทำต่อไป

4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าเนื้อหาทั้ง 3 หน่วย มีความถูกต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและ เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข

4.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล มีความเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วย มีความถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปทดลองโดยนำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่เป็นกลุ่มของเว็บเพจเก็บไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ พร้อมแสดงผ่านเครือข่าย แบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2.1 ลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีดังนี้ (1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบถ่วงน้ำหนัก (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัยแบบปฏิบัติ ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ (แสดงในภาคผนวก ค)

2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรมพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย

หน่วยการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย							ด้านทักษะพิสัย
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม	
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	20	12	-	8	-	-	40	-
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	19	10	-	11	-	-	40	1
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	24	9	-	7	-	-	40	1
รวม	63	31	-	26	-	-	120	2

ขั้นที่ 2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหาสาระที่ใช้สร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก และเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 เขียนแบบทดสอบเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็นแบบคู่ขนานปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนหน่วยละ 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวนหน่วยละ 20 ข้อ รวมทั้งหมด 3 หน่วย 120 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษาตรวจสอบด้วยแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ข) ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วย มีความถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และ เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีการปรับปรุง แก้ไข

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคงคาราม ที่เคยเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์ จำนวน 30 คน

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย ผู้วิจัยนำกระดาษคำตอบมาตรวจคะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ผิดให้ 0 คะแนน จากนั้นนำกระดาษของนักเรียนมาเรียงลำดับจากคะแนนมาก ไปยังคะแนนน้อยเพื่อแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำใช้เทคนิค 25% เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 หากข้อใดมีค่าไม่ถึงตามที่กล่าวตัดทิ้ง จากผลการวิเคราะห์เป็นรายข้อของแบบทดสอบในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (แสดงในภาคผนวก ง)

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความยากง่าย (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	0.43-0.63	0.43-0.73	0.60-0.80	0.40-0.80
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	0.50-0.73	0.53-0.73	0.46-0.73	0.20-0.73
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	0.43-0.63	0.56-0.66	0.46-0.73	0.53-0.63

ขั้นที่ 8 คัดเลือกแบบทดสอบโดยคัดเลือกแบบทดสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตามเกณฑ์ โดยเลือกคำถามที่วัดในวัตถุประสงค์เดียวกันมาเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน จำนวน 60 ข้อ แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยละ 10 ข้อ รวม 3 หน่วย เป็นจำนวน 30 ข้อ รวม 6 ฉบับ

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ด (Kuder – Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ (แสดงในภาคผนวก ง)

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	0.61	0.62
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	0.60	0.61
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	0.68	0.68

ขั้นที่ 10 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแต่ละบทเรียน

2.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระดับพฤติกรรมทักษะพิสัย

เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมทักษะพิสัยหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ ประกอบด้วยคำชี้แจง ระยะเวลา คำสั่ง และคะแนน

หน่วยการเรียนรู้	ด้านทักษะพิสัย (ภาคปฏิบัติ)	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐานขององค์ประกอบศิลป์	-	-
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทางทัศนธาตุของศิลปะ	1 ข้อ	1 ข้อ
หน่วยที่ 6 การจัดองค์ประกอบทางศิลปะ	1 ข้อ	1 ข้อ
รวม	4 ข้อ	

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะพิสัย(ภาคปฏิบัติ) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ที่เป็นทักษะพิสัย มีดังนี้

หน่วยที่	เกณฑ์ในการประเมิน			รวมคะแนน
หน่วยที่ 4 ทฤษฎีพื้นฐาน ขององค์ประกอบ ศิลป์	-	-	-	-
หน่วยที่ 5 องค์ประกอบทาง ทัศนธาตุของ ศิลปะ	ความถูกต้อง ของรูปทรง รูปละ 1คะแนน รวม4 คะแนน	การกำหนดแสง เงา บนด้านต่างๆ ของภาพถูกต้อง รูปละ 1 คะแนน รวม4 คะแนน	การกำหนดแสงเงา ตกกระทบบนพื้น ถูกต้อง ทั้ง4 รูป รูปละ 0.5 คะแนน รวม 2 คะแนน	10

หน่วยที่	เกณฑ์ในการประเมิน			รวมคะแนน
หน่วยที่ 6 การจัด องค์ประกอบทาง ศิลปะ	เขียนรูปทรงทั้ง 4 รูปได้ถูกต้อง รูปละ 0.5 คะแนน รวม 2 คะแนน	จัดองค์ประกอบ ของภาพจัดวางได้ - ถูกตำแหน่ง - มีเอกภาพ - มีความสมดุล - มีจุดเด่น ได้ หัวข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน	- กำหนดแสงเงา - กำหนดแสงเงา ในภาพได้ถูกต้อง - จัดวางเงา ตก กระทบ - มีความกลมกลืน ได้ หัวข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน	10

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่ององค์ประกอบศิลป์

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เรื่อง เรื่ององค์ประกอบศิลป์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด จำนวน 20 ข้อ และข้อสอบแบบปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ประเมิน ครอบคลุม (1) คุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (2) ประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบที่จะเลือกใช้ เป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตรประมาณค่า (Rating scale) 5 ช่องคะแนน คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 21 ข้อ ดังนี้

4.1 คุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นแบบสอบถามปลายปิด มี 6 หัวเรื่อง จำนวน 13 ข้อ ดังนี้

1. บทเรียน จำนวน 5 ข้อ
2. ฐานความรู้ จำนวน 1 ข้อ
3. ห้องสนทนา จำนวน 2 ข้อ
4. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ข้อ
5. กระดานข่าว จำนวน 1 ข้อ
6. คำถามพบบ่อย จำนวน 1 ข้อ

4.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำนวน 7 ข้อ

4.3 ข้อเสนอแนะ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง โดยนำ

แบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อคำถามครอบคลุมสิ่งที่ประเมิน ความชัดเจนของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

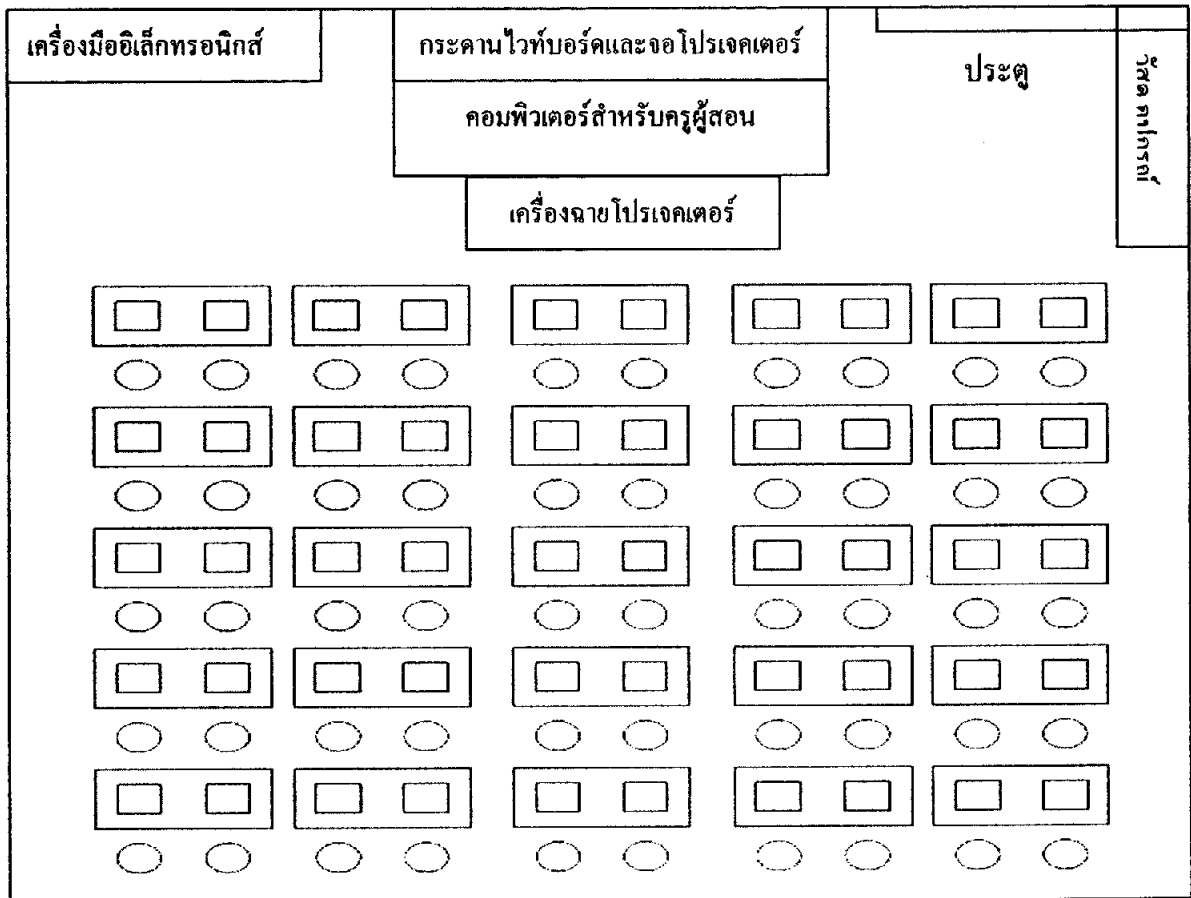
ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม

ขั้นที่ 7 สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ ดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำมาสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (แสดงในภาคผนวก ข)

3. การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่รวบรวมข้อมูลเหมือนกัน ครอบคลุมการเตรียมการก่อนทดลองใช้ ระยะเวลาในการทดสอบ ขั้นตอนการทดลองใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเตรียมสถานที่ ได้แก่ การเตรียมห้องเรียน โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของโรงเรียน คงคาราม เป็นสถานที่ในการทดลอง



ภาพที่ 3.4 แบบจำลองห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

3.2 วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

3.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4/5 โรงเรียนคงคาราม ที่มีคะแนนอยู่ในระดับเก่งจำนวน 1 คน คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 1 คนและ คะแนนอยู่ในระดับอ่อนจำนวน 1 คน รวม ทั้งหมด 3 คน เมื่อวันที่ 5 – 7 พฤศจิกายน 2550 เวลา 9.20 – 11.20 น.

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4/5 โรงเรียนคงคาราม ที่มีคะแนนอยู่ในระดับเก่งจำนวน 2 คน คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 2 คนและ คะแนนอยู่ในระดับอ่อนจำนวน 2 คน รวม ทั้งหมดจำนวน 6 คน เมื่อวันที่ 19 – 21 พฤศจิกายน 2550 เวลา 09.20 – 11.20 น.

3.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนคงคาราม จำนวน 33 คน เมื่อวันที่19 – 21 ธันวาคม 2550

3.3 ขั้นการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

3.3.1 ขั้นเตรียมการทดลอง

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียน ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 2) ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย (1) คำนำ (2) สารบัญ (3) หลักสูตรการเรียนรู้กลุ่มสาระศิลปศึกษา (4) ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (5) โครงสร้างแผนงาน (6) ระบบการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (7) อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่จำเป็น (8) วิธีติดตั้งโปรแกรม (9) การเข้าสู่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (10) วิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (11) ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (12) การเตรียมตัวและบทบาทของครูผู้สอน (13) ตารางการเรียนรู้และ (14) การประเมิน

3.3.2 ดำเนินการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อทั้ง 3 หน่วย นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้เพียงครั้งเดียว ตรวจสอบคะแนนผลการทำแบบทดสอบได้ทันที ผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ในหน่วยที่ 5 และหน่วยที่ 6 ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ถึงครูผู้สอน ตรวจสอบคะแนนได้ในวันถัดไป
- 2) ศึกษาแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และวัตถุประสงค์
- 3) ศึกษาบทเรียน ประกอบด้วย คำอธิบาย ภาพนิ่ง และมัลติมีเดีย คือ เสนอทั้งภาพและเสียงในรูปแบบเคลื่อนไหว
- 4) ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ประกอบด้วย
 - แบบฝึกหัด เป็นแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีทั้ง 3 หน่วย นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้หลายครั้ง แต่จะมีการเก็บผลคะแนนเฉพาะครั้งแรกที่ทำเท่านั้น ตรวจสอบคะแนนของผลการเรียนได้ทันที มีการเก็บผลคะแนนไว้ในฐานข้อมูลข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ในหน่วยที่ 5 และหน่วยที่ 6 ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ถึงครูผู้สอน ตรวจสอบคะแนนผลการเรียนได้ในวันถัดไป

- ศึกษาฐานความรู้ จากเว็บไซต์ตามหัวข้อที่กำหนด โดยนักเรียนอาจจะศึกษาฐานความรู้เพื่อเสริมความรู้ในหน่วยที่กำลังศึกษาอยู่

- อภิปรายบนกระดานข่าว นักเรียนเข้าไปอ่านหัวข้อที่ครูผู้สอนระบุ โดยแยกตามบทเรียน แล้วร่วมอภิปรายในห้องสนทนา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

- ปฏิสัมพันธ์ในห้องสนทนา มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่มีข้อสงสัย และอภิปรายหัวข้อกระทุ้งบนกระดานข่าวในหน่วยที่ 4 ตามวันเวลาที่กำหนด

- ศึกษาคำถามพบบ่อย นักเรียนอาจจะศึกษา คำถามพบบ่อยในกรณีที่เกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียน หรือมีความสนใจที่จะศึกษาเพื่อเสริมความรู้ก็ได้

5) ส่งงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในหน่วยที่ 5 และหน่วยที่ 6 โดยทำแบบฝึกหัดภาคปฏิบัติตามหัวข้อที่กำหนดแล้วส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ถึงครูผู้สอน มีการเก็บคะแนนและรายงานผลให้นักเรียนทราบในวันถัดไป

6) ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อทั้ง 3 หน่วย นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เพียงครั้งเดียว ตรวจสอบคะแนนผลการทำแบบทดสอบได้ทันที ผลจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ และทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อในหน่วยที่ 5 และหน่วยที่ 6 ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ถึงครูผู้สอน ตรวจสอบคะแนนได้ในวันถัดไป

3.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์

2) สัมภาษณ์ เก็บรวบรวมข้อเสนอแนะด้วยการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สัมภาษณ์แบบเดี่ยว จำนวน 3 คน และสัมภาษณ์แบบกลุ่มจำนวน 6 คนด้วยแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น(แสดงในภาคผนวก ข)

3) แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายแบบภาคสนาม ผู้วิจัยแจกและเก็บกลับด้วยตนเองกับนักเรียนจำนวน 33 คน(แสดงในภาคผนวก ข)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกหัดและงานที่กำหนดให้ทำ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การนำคะแนนการทำการกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ แล้วนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้จากสูตร E_1/E_2

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล 2520:136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ใช้สูตรดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์
เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล 2520:136)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่สร้างขึ้นในกรณีที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้อนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2.5%

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins D., 1984:217-220 และ 240-242)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df=n-1$$

เมื่อ	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	คือ	จำนวนคู่ (จำนวนผู้รับการอบรม)
	$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum D$	คือ	การเอาผลรวมของ D ทั้งหมดมา ยกกำลังสอง

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยใช้ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
 N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ยตามแนวของจอห์น ดับบลิว เบสท์ และ เจมส์ วีคาน (John W. Best and James V. Kahn) ดังนี้ (John W. Best and James V. Kahn 1966 : 181-182)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.50 – 4.49	เห็นด้วยมาก
2.50 – 3.49	เห็นด้วยปานกลาง
1.50 – 2.49	เห็นด้วยน้อย
1.00 – 1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty ,Peter and Rowe,Julain, 1995:561-562)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum fX^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $N \sum fX^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
 $(\sum X)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด